

УДК 004.72

doi:10.20998/2413-4295.2018.45.15

АНАЛІЗ І ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК ВЕЛИКИХ ТЕЛЕФОННИХ СИСТЕМ

П. Ю. НЕМИНУЩИЙ*, В. Ю. ТИХИЙ, Т. М. ДУБОВИК

Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро, УКРАЇНА

*e-mail: neminushijpavel@gmail.com

АНОТАЦІЯ Метою дослідження є аналіз і подальший розвиток великих телефонних систем з дисциплін кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем. Актуальність матеріалу, викладеного у статті, зумовлена потребою в аналізі застарілих технологій автоматичних телефонних станцій в Україні та запропонування способів їх удосконалення. Розвиток великих телефонних систем в наші дні складається з створення і вдосконалення апаратних і програмних систем. Для реалізації протоколу інтернет телефонії використовуємо спеціальну програму Cisco Packet Tracer. При створенні телефонії використаємо два види автоматичних телефонних станцій. Апаратні автоматичні телефонні станції інтернет протоколу зазвичай поставляються у вигляді спеціалізованого обладнання з встановленим програмним забезпеченням. У цьому конкретному проекті ми використовуємо апаратну автоматичну телефонну станцію інтернет протоколу Yeastar S300, яка має велику кількість переваг для досягнення нашої мети, а саме підтримка абонентів кількістю більше ніж 300 чоловік, вбудовані функції голосової пошти з внутрішньою пам'яттю для зберігання повідомлень, а також можливість її розширення. Досить легкою процедурою встановлення та модернізацією. Щоб задовольнити потреби великого різноманіття користувачів станція обладнана великою кількістю вбудованих можливостей починаючи з автосекретаря і закінчуючи дзвінками з сайту або GSM номерами мобільних операторів. В результаті роботи було проведено аналіз даних стосовно великих телефонних систем і визначено, що у 2011р. абонентська база була приблизно 11 млн. абонентів і поступово зменшувалась від 3 до 5% кожен рік. У 2017р. в Україні абонентська база нараховувала близько 9 млн. користувачів. Ці обставини були зумовлені поступовим розвиненням та здобуттям популярності мобільного зв'язку, а також телефонії інтернет протоколу. Розвинення автоматичних телефонних станцій інтернет протоколу обумовлено тим, що на відміну від старих телефонних систем нові станції інтернет протоколу дають змогу використовувати велику кількість додаткових можливостей, а також на ній не важко перейти з застарілих координатних телефонних систем. Щоб полегшити абонентам користування новою системою було розроблено портативну програму телефонії інтернет протоколу. Вона представляє собою програмне забезпечення, яке буде досить завантажити на свій комп'ютер та пройти не складну реєстрацію. Після цього потрібно буде лише пройти аутентифікацію і користувач зможе використовувати всі її можливості. Результати даної проектною роботи можуть використовуватися для створення телефонії інтернет протоколів.

Ключові слова: автоматична телефонна станція; інтернет протокол; SIP телефонія; телефонія інтернет протоколу; абонентська база

ANALYSIS AND FURTHER DEVELOPMENT OF LARGE TELEPHONE SYSTEMS

P. NEMINUSHIJ, V. TIHIJ, T. DUBOVIK

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro, UKRAINE

ABSTRACT The purpose of the article is the analysis and further development of large telephone systems from the disciplines of the department of specialized computer systems. The relevance of the material described in the article is due to the need for analysis of outdated technologies of automatic telephone exchanges in Ukraine and the suggestion of ways to improve them. The development of large telephone systems in our day consists of the creation and improvement of hardware and software systems. To implement the Internet telephone protocol we use the special program Cisco Packet Tracer. When creating telephony we use two types of automatic telephone exchanges. Hardware automatic telephone stations of the Internet protocol are usually supplied in the form of specialized equipment with installed software. In this particular project, we use the Yeastar S300 Internet hardware-based automatic telephone exchange, which has many advantages to reach our goal, namely support for more than 300 people, built-in voicemail functions with internal storage for messages, as well as the possibility of its expansion. A fairly easy installation and upgrade procedure.

To meet the needs of a large variety of users, the station is equipped with a large number of built-in features ranging from auto attendant and ending with calls from the site or GSM numbers of mobile operators. As a result of the work, data analysis was carried out on large telephone systems and it was determined that in 2011 the subscriber base was about 11 million subscribers and gradually decreased from 3 to 5% each year. In 2017 In Ukraine, the subscriber base accounted for about 9 million users. These circumstances were conditioned by the gradual development and gaining popularity of mobile communication, as well as Internet protocol telephony. The development of automatic telephone stations of the Internet protocol is due to the fact that unlike the old telephone systems, new Internet protocol stations allow you to use a large number of additional features, and it is not difficult to switch from outdated coordinate telephone systems. To facilitate the use of the new system by subscribers, a portable Internet Protocol telephony program was developed. It is software that will be enough to download to your computer and go through a complicated registration. After that, you will only need to pass authentication and the user will be able to use all its capabilities. The results of this project work can be used to create Internet telephony protocols.

Keywords: automatic telephone system; internet protocol; SIP telephone systems; internet protocol-telephone system; subscriber base.

Вступ

Україна демонструє стійку тенденцію

скорочення абонентської бази координатних АТС, основними причинами є розповсюдження та

доступність мобільного зв'язку, а також поширення технології IP АТС (IP телефонія) [1,2].

IP АТС – це багатофункціональна телефонна система, комутуюча голосові і відео виклики по IP мережі. Голос і відео передаються як потік даних (IP пакети). Поряд з перспективними технологіями комунікацій, IP АТС пропонує відмінне масштабування ресурсів і підвищену надійність. Підключення до звичних аналогових телефонних, цифрових або GSM ліній можливо за допомогою опціонально недорогих VoIP шлюзів, тому перехід від застарілої АТС на сучасні корпоративні комунікації не викличе особливих складнощів. Компанії навіть не доведеться переривати надання телефонних сервісів - IP АТС розгортається паралельно з існуючою станцією. У певний момент, коли все буде підключено й протестовано, наявні телефонні лінії просто переключуються в нові IP шлюзи. Компанія зберігає свої старі, відомі всім номери, а IP шлюзи перетворюють голос з інших технологій в IP пакети, з якими працює IP АТС [3,4].

Огляд існуючих рішень IP АТС, або корпоративна телефонна IP система, складається з сервера IP АТС, декількох SIP телефонів і опціональних VoIP шлюзів для підключення до існуючих телефонних мереж. Сервер IP АТС працює аналогічно поштового сервера. SIP клієнти (апаратні і програмні IP телефони) реєструються на сервері і повідомляють його, коли хочуть здійснити телефонний дзвінок. IP АТС підтримує каталог (базу даних) SIP адрес користувачів (додаткових номерів) і відповідних їм SIP пристроїв. За інформацією з каталогу, IP АТС комутує користувачів всередині системи, маршрутизує вхідні дзвінки на потрібний SIP пристрій і маршрутизує вихідні дзвінки на відповідний VoIP шлюз або VoIP провайдер.

Мета статті

Метою даного дослідження є аналіз і подальший розвиток великих телефонних систем з дисциплін кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС). Для реалізації ір телефонії використовуємо спеціальну програму Cisco Packet Tracer.

Виклад основного матеріалу

Для створення міжміської телефонії будемо використовувати два види IP-АТС які ми будемо налаштувати. Апаратні IP-АТС - поставляється у вигляді спеціалізованого обладнання з встановленим ПЗ. У подібних рішеннях апаратна частина не підлягає удосконаленню CPU, DDR, HDD, PRI і масштабування проводиться не так ефективно. Основні представники: AddPac, Alcatel, Avaya, Cisco, Nortel, Panasonic, Zultys, а також

віртуальні АТС - послуга операторів телефонного зв'язку або Інтернет-провайдерів з організації корпоративної телефонії за рахунок застосування Інтернету та обладнання IP-телефонії (зокрема VoIP-телефонів) в офісі компанії-клієнта і виділеної програмної АТС або віртуальної сутності (наприклад домену або чогось подібного) на софтвері або апаратній АТС телекомунікаційної компанії [5,6].

У цьому конкретному випадку ми використаємо апаратну IP-АТС Yeastar S300. Перевагами цієї IP-АТС є:

- Підтримка до 300 внутрішніх абонентів з можливістю розширення до 500 з модулем D30.
- Одночасно може підтримувати до 60 викликів з можливістю розширення до 120.
- Вбудована голосова пошта з внутрішньою flash-пам'яттю до 10000 хвилин.
- Можливість встановлення жорсткого диску (запис розмов).
- Підтримка багатьох інтерфейсів.
- Доступність системи для вдосконалення за допомогою плат розширення [7].

Для більшої зручності апаратна IP-АТС обладнана великим переліком допоміжних функцій для зручного використання з великою кількістю абонентів тобто:

- Auto Attendant – автосекретар
 - Outbound Dialer – система автоматичного дозвону до зазначеного номера
 - Call Blocking – блокування небажаних дзвінків
 - Call Detail Records – запис інформації про з'єднання в CDR-файл або в базу даних
 - Call Forwarding – автоматичне перенаправлення на інший номер
 - Call Pick-up – перехоплення дзвінка
 - Call Queuing – постановка дзвінків в чергу
 - Call Transfer – переключення дзвінка
 - Call Waiting – режим очікування для другого дзвінка якщо лінія зайнята
 - Caller ID – визначення номера
 - Conferencing – конференц-зв'язок
 - Conversation Recording – запис розмов
 - Interactive Voice Response (IVR) – система інтерактивних голосових меню. При великих навантаженнях по вхідним дзвінкам система дозволяє зробити вибір призначення натисканням клавіш телефону, тим самим позбавляючи операторів від рутинної роботи.
 - Music On Hold – музика в режимі очікування
 - Protocol Bridging – функція, що дозволяє проводити перетворення даних в мережах між різними протоколами
 - Voicemail System – голосова пошта
- Завдяки наявності великої кількості допоміжних портів і шлюзів система дає нам

змогу вибирати яким саме чином ми бажаємо підключити той чи інший пристрій до системи:

- Звичайний міський телефон – через VoIP-шлюз з FXO-портами, кількість портів дорівнює кількості ліній;
- Цифрові потоки E1 (ISDN PRI) – через цифрові VoIP-шлюзи або плати з портами E1;
- Міські номери через мережу Інтернет – безпосередньо до IP-АТС;
- GSM-номера мобільних операторів – через VoIP-GSM-шлюз або через звичайний GSM-шлюз і VoIP-шлюз з портами FXO;
- CDMA-номера через VoIP-CDMA-шлюз або через стаціонарний CDMA-телефон і VoIP-шлюз з портами FXO;
- Прийом дзвінків на облікові записи в системі Skype – через програмний Skype-шлюз дзвінок потрапить на будь-якого внутрішнього абонента Вашої IP-АТС;
- Дзвінок з сайту – безпосередньо до IP-АТС [8].

Обговорення результатів

У результаті роботи було проведено аналіз даних стосовно великих телефонних систем і визначено, що з 2011р. в Україні було приблизно 10,56 млн. абонентів міського телефонного зв'язку. Починаючи з 2012 р. кількість абонентів які використовували стаціонарні телефони було 10,653 млн. абонентів і вже після цього було помітне поступове зменшення абонентської бази. У 2013 р. абонентська база зменшилась на 1.8% в порівнянні з 2012р. і мала 10,41 млн. абонентів. У 2013 р. кількість абонентів зменшилась ще на 3.3% до 10,06 млн., а вже у 2017р. в Україні абонентська база нараховувала близько 9 млн. користувачів. З кожним роком Україна демонструє стійку тенденцію до скорочення абонентської бази, головними причинами цього є розповсюдження мобільного зв'язку, а також поступове розвинення IP-АТС (телефонії) [9,10].

Розглянемо подальший розвиток телефонних систем на прикладі Апаратної і віртуальної IP-АТС які було побудовано за допомогою спеціальної програми Cisco Packet Tracer яка дає змогу побачити як саме буде працювати IP система після її встановлення і налаштування. Приклад IP мережі зображено на рис. 1 [11].

Спроектована IP-АТС має декілька суттєвих переваг ніж застаріла координатна АТС:

- Для модернізації старої мережі можливе використання старих аналогових телефонів, цифрових або GSM ліній які можливо буде підключити за допомогою опціональних так недорогих VoIP шлюзів.
- Для переходу від застарілих АТС на сучасні корпоративні комунікації не викликає особливих складнощів та затрат.

- IP-АТС володіє більшим набором функцій, що дає можливість налаштувати її спеціально під окремі види промисловості та потреби користувача.
- Простота IP-АТС дає можливість в майбутньому удосконалювати її функціональні можливості у міру розвитку телефонних систем.
До недоліків можливо віднести:
- Для того щоб налаштовувати телефонію між різними країнами потрібно буде заключити договір з постачальником послуг IP телефонії за кордоном, що викличе додаткові затрати коштів.
- Якщо апаратна IP-АТС потребує знаходження в одному будинку більш ніж 500 користувачів то встане потреба придбання більш дорожчої апаратної IP-АТС, яка має ціну на даний момент від 25 тис. грн.

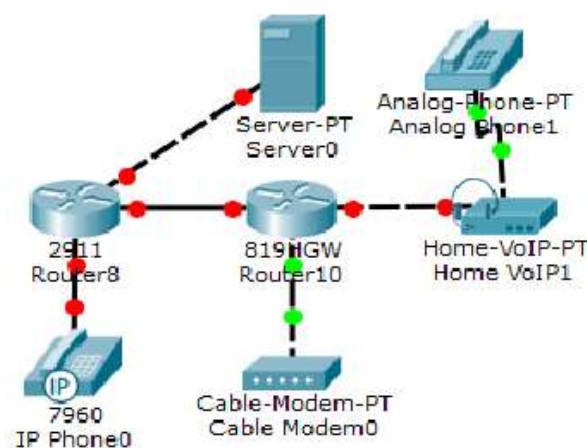


Рис.1 – Спроектована IP мережа

Для зручності роботи в мережі розроблено портативну Ір програму телефонії (VoIP-програма) для продуктивності мережі [12,13].

MIP (My Ip Phone) – портативний програмне забезпечення для веб-конференцій, миттєвого обміну повідомленнями, можливість залишення відео і голосового повідомлення, передачі файлів. Платформа дозволяє здійснювати і приймати дзвінки без використання номера телефону, а так само дозволяє управляти своїм статусом і переглядати статус контактів [14].

Програма доступна для користувачів Windows написана на мові програмування C # і під мобільну платформу Android на мові програмування Java з підтримкою поширення протоколу SIP [15-17].

Для роботи в MIP досить користувачеві копіювати програму на свій ПК, пройти реєстрацію де йому видається унікальний номер. Після аутентифікації і авторизації користувачеві доступні наступні можливості:

- Особистий журнал викликів і повідомлень;

- Управління контактами (додавання, видалення, додавання в чорний список);
- Управління своїм статусом (У мережі, Не турбувати, Невидимий).

Переваги та недоліки програми. До переваг відносимо:

- Портативна програма не вимагає установки, що робить її зручною для перенесення з одного комп'ютера на інший;
- Захищений сеанс зв'язку – TLS криптозахист;
- Простота використання;
- «Хмарне» сховище дозволяє побачити журнал всієї активності користувача;
- Зняття обмеження на відстані (використання мережі);
- Синхронізація даних мобільного приладу і комп'ютера;
- Мінімальний набір обладнання;
- Дешевизна обслуговування.

Недоліки:

- Залежність від Інтернету;
- Потрібність у гарнітурі або спеціальної трубки;
- Дороговизна обладнання [18].

Висновки

Проаналізовано дані застарілих телефонних систем та запропоновано можливе рішення подальшого розвинення великих телефонних систем в Україні. Принцип полягає у використанні двох типів IP-АТС апаратного типу і віртуального типу

Спроектовано IP-АТС на основі двох типів IP-АТС апаратної і віртуальної. Для проектування було використано спеціальну програму Cisco Packet Tracer.

Результати даної проектної роботи можуть використовуватися для створення IP телефонії. Проект який пропонується є тестовим. Потенціальним замовником може виступати будь-яка компанія або організація.

Вимоги, що пред'являються до системи:

- *Інтуїтивний інтерфейс*
- *Велика швидкість передачі даних*
- *Легка модернізація*
- *Легке усунення несправностей*

Розроблена портативна IP телефонія (VoIP-програма) для продуктивності мережі, яка дозволяє створити захищений сеанс зв'язку – TLS криптозахисту та з можливістю синхронізації даних мобільного приладу і комп'ютера.

Список літератури

1. Сергеев, А. Основы локальных компьютерных сетей / А. Сергеев. – 2016. – С. 45-101.

2. Tanenbaum, E. Computer Networking / E. Tanenbaum, D. Weatheroll. – 2016. – P. 201-356.
3. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, протоколы, технологии. / В. Олифер, Н. Олифер. – 2016. – С. 324-456.
4. Odom, Y. Computer Networking: First-step / Y. Odom. – 2006. – P. 102-324.
5. Clark, K. Cisco Lan Switching / K. Clark, K. Hamilton. – 2003. – P. 125-156.
6. Peleschyshyn, A. Basic features and a model of university units: University as a subject of information activity / A. Peleschyshyn, R. Korzh // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2015. – 2(2). – 27-34. – doi: 10.15587/1729-4061.2015.40898.
7. Kurouz, D. Computer Networking: A Top-Down Approach / D. Kurouz, K. Ross. – 2016. – P. 121-342.
8. Андрончик, А. Н. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс / А. Н. Андрончик, А. С. Колеров, Н. И. Синадский, М. Ю. Щербаков. – 2014. – С. 23-86.
9. Korzh, R. Analysis of Integrity and Coverage Completeness of the Informational Image of a Higher Education Institution / R. Korzh, A. Peleschyshyn, Z. Holub // *13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science*. – 2016. – P. 825-827. – doi: 10.1109/TCSET.2016.7452196.
10. Jones, M. Documenting things: bringing archival thinking to interdisciplinary collaborations / M. Jones // *Australian Library Journal*. – 2016. – 65. – 3. – P. 213-223. – doi: 10.1080/00049670.2016.1204976.
11. Bachman, L. The use of test methods in the content analysis and design of EFL proficiency tests / L. Bachman, F. Davidson, M. Milanovich // *Language Testing*. – 1996. – Edn. 13. – P. 125-150.
12. Dassler, R. From «Information and Documentation» to «Information and Data Management» – realignment of the documentation study program at the FH Potsdam / R. Dassler and A. Schreyer // *Information-Wissenschaft Und Praxis*. – 2016. – 67, no. 5-6. – P. 317-323. – doi: 10.1515/iwp-2016- 0056.
13. Камер, Э. Д. Сети TCP/IP. Разработка приложений POSIX / Э. Д. Камер. – Изд. Вильямс, М. - СПб - Киев. – 2002. – Т. 3. – 576 с.
14. Wild, E. REST: From Research to Practice / E. Wilde, C. Pautasso // *Springer Science & Business Media*. – 2011. – 528 p.
15. Коузен, К. Современный Java. Рецепты программ / К. Коузен // *Modern Java Recipes*. – 2018 – С. 24-123.
16. Снеппа, К. Изучаем Java / К. Снеппа, Б. Бейтс // *Head First Java*. – 2017 – С. 101-208.
17. Golhar, R. Design and implementation of android base mobile app / R. Golhar, P. Vyawahare, P. Borghare // *IEEE*. – 2012. – № 24. – P. 3-5. – doi:10.1109/ICEEOT.2016.775 5391.
18. Griffiths, D. Head First Android Development / D. Griffiths, D. Griffiths. – 2016. – 704 p.

References (transliterated)

1. Sergeev, A. Osnovy lokal'nykh komp'yuternykh setey [Fundamentals of local computer networks], 2016, 45-101.

2. **Tanenbaum, E., Weatherol, D.** Computer Networks, 2016, 201-356.
3. **Olifer, V., Olifer, N.** Komp'yuternyye seti. Printsipy, protokoly, tekhnologii [Computer networks. Principles, protocols, technologies], 2016, 324-456.
4. **Odom, Y.** Computer Networking: First-step, 2006, 102-324.
5. **Clark, K., Hamilton, K.** Switching principles in local networks, 2003, 125-156.
6. **Peleschyshyn, A., Korzh, R.** Basic features and a model of university units: University as a subject of information activity. *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*, 2015, 2(2), 27-34, doi: 10.15587/1729-4061.2015.40898.
7. **Kurous, D., Ross, K.** Computer Networking: A Top-Down Approach, 2016, 121-342.
8. **Andronchik, A. N., Korolev, A. C., Sinadski, N. I., Sherbakov, M. U.** Setevaya zashchita na baze tekhnologiy firmy Cisco Systems [Network protection based on company technologies Cisco Systems], 2014, 23-86.
9. **Korzh, R., Peleschyshyn, A., Holub, Z.** Analysis of Integrity and Coverage Completeness of the Informational Image of a Higher Education Institution, *13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science*, 2016, 825-827, doi: 10.1109/TCSET.2016.7452196
10. **Jones, M.** Documenting things: bringing archival thinking to interdisciplinary collaborations. *Australian Library Journal*, 2016, 65, 3, 213-223, doi: 10.1080/00049670.2016.1204976.
11. **Bachman, L., Davidson, F., Milanovich, M.** The use of test methods in the content analysis and design of EFL proficiency tests. *Language Testing*, 1996, 13, 125-150
12. **Dassler, R., Schreyer, A.** From «Information and Documentation» to «Information and Data Management» – realignment of the documentation study program at the FH Potsdam. *Information-Wissenschaft Und Praxis*, 2016, 67, 5-6, 317-323. doi: 10.1515/iwp-2016-0056.
13. **Camer, E. D.** Seti TCP/IP. Razrabotka prilozheniy / POSIX [TCP/IP network. Developing client applications / POSIX]. Ed. Williams, M-SPb, Kiev, 2002, 3, 576.
14. **Wilde, E., Pautasso, C.** REST: From Research to Practice. *Springer Science & Business Media*, 2011, 528.
15. **Kouzen, K.** Sovremennyy Java Retsepty program [Modern Java. Recipes programs], 2018, 24-12.
16. **Sierra, K., Bates, B.** Izuchaem Java [Head First Java], 2017, 101-208.
17. **Golhar, R., Vyawahare, P., Borghare, P.** Design and implementation of android base mobile app. *IEEE*, 2012, 24, 3-5, doi:10.1109/ICEOT.2016.775 5391.
18. **Griffiths, D.** Head First Android Development, 2016, 704.

Відомості про авторів (About authors)

Неминуций Павло Юрійович – студент, Український державний хіміко-технологічний університет, кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем Дніпро, Україна; e-mail: neminushijpavel@gmail.com.

Pavel Neminushij – student, Ukrainian State University of Chemical Technology, Department of Specialized Computer Systems, Dnipro, Ukraine; e-mail: neminushijpavel@gmail.com.

Тихий Владислав Юрійович – студент, Український державний хіміко-технологічний університет, кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0002-6911-7202; e-mail: blystakel@gmail.com.

Vladislav Tihii – student, Ukrainian State University of Chemical Technology, Department of Specialized Computer Systems, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0002-6911-7202; e-mail: blystakel@gmail.com.

Дубовик Тетяна Миколаївна – старший викладач, Український державний хіміко – технологічний університет, кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем, Дніпро, Україна; e-mail: tanya-dubovik@rambler.ru.

Tatiana Dubovik – Senior Lecturer, Ukrainian State University of Chemical Technology, Department of Specialized Computer Systems, Dnipro, Ukraine; e-mail: tanya-dubovik@rambler.ru.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Неминуций, П. Ю. Аналіз і подальший розвиток великих телефонних систем / **П. Ю. Неминуций, В. Ю. Тихий, Т. М. Дубовик** // *Вестник НТУ «ХПИ», Серія: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2018. – № 45 (1321). – С. 113-118. – doi:10.20998/2413-4295.2018.45.15.

Please cite this article as:

Neminushij, P., Tihii, V., Dubovik, T. Analysis and further development of large telephone systems. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, 45(1321), 113–118, doi:10.20998/2413-4295.2018.45.15.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Неминуций, П. Ю. Анализ и дальнейшее развитие больших телефонных систем / **П. Ю. Неминуций, В. Ю. Тихий, Т. М. Дубовик** // *Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018 – № 45 (1321). – С. 113-118. – doi:10.20998/2413-4295.2018.45.15.

АННОТАЦІЯ Целью исследования является анализ и дальнейшее развитие крупных телефонных систем по дисциплинам кафедры специализированных компьютерных систем. Актуальность материала, изложенного в статье, обусловлена потребностью в анализе устаревших технологий автоматических телефонных станций в Украине и предлагаемых

способов их усовершенствования. Развитие крупных телефонных систем в наши дни состоит из создания и совершенствования аппаратных и программных систем. Для реализации протокола интернет телефонии используем специальную программу Cisco Packet Tracer. При создании телефонии используем два вида автоматических телефонных станций. Аппаратные автоматические телефонные станции интернет протокола обычно поставляются в виде специализированного оборудования с установленным программным обеспечением. В этом конкретном проекте мы используем аппаратную автоматическую телефонную станцию интернет протокола Yeastar S300, которая имеет большое количество преимуществ для достижения нашей цели, а именно поддержка абонентов количеством более чем 300 человек, встроенные функции голосовой почты с внутренней памятью для хранения сообщений, а также возможность ее расширения. Достаточно легкая установка и модернизация. Чтобы удовлетворить потребности большого количества пользователей, станция оборудована большим количеством встроенных возможностей начиная с автосекретарь и заканчивая звонками с сайта или GSM номерами мобильных операторов. В результате работы был проведен анализ данных о крупных телефонных систем и определено, что в 2011 г. абонентская база была примерно 11 млн. абонентов и постепенно уменьшалась от 3 до 5% каждый год. В 2017 г. в Украине абонентская база насчитывала около 9 млн. пользователей. Эти обстоятельства были обусловлены постепенным развитием и приобретением популярности мобильной связи, а также Интернет протокольной телефонии. Развитие автоматических телефонных станций интернет протокола обусловлено тем, что в отличие от старых телефонных систем новые станции интернет протокола позволяют использовать множество дополнительных возможностей, а также на нее не трудно перейти с устаревших координатных телефонных систем. Чтобы облегчить абонентам пользования новой системой был разработан портативную программу телефонии интернет протокола. Она представляет собой программное обеспечение, которое будет достаточно загрузить на свой компьютер и пройти не сложную регистрацию. После этого нужно будет только пройти аутентификацию и пользователь сможет использовать все ее возможности. Результаты данной проектной работы могут использоваться для создания телефонии интернет протоколов.

Ключевые слова: автоматическая телефонная станция; интернет протокол; SIP телефония; телефония интернет протокола; абонентская база

Поступила (received) 21.11.2018